

VI-252

寒冷地における切土のり面の施工について

（株）フジタ札幌支店 ○正会員 竹田 慎二
正会員 伊関 寛

1. はじめに

日本道路公団然別工事は、国内でも有数の寒冷地である帯広で建設中の高速自動車道工事である。

当工事では、切土のり面の凍上を抑制し、より現場状況に適した施工方法を確立することを意図して、

①切土のり面の凍上量の測定実験により、実際ののり面における凍上の程度を把握し、②のり面の試験施工によって効果確認を行った。

この結果、寒冷地でも安定したのり面施工を実施することができ、また今後とも施工可能であるという結論に達した。

2. のり面凍上量測定実験

現況ののり面の凍上のメカニズムを解明するために、のり面の凍上測定実験（アンカーピンをのり面に打設し、アンカーピンの浮上がり量によって、凍上量を測定するもの）を実施した。凍上が予想される亜炭層・粘性土層の二層を対象とし、凍上量以外に、のり面の地中温度、のり面の含水量を実験前後に測定した。また実験後、のり面の凍結深度を掘削によって確認した。

図-1に粘性土層における北向きのり面の凍上量を示す。外気温の低下に伴い、凍上量は比例して増加する。凍上量は最大150mmに達する。

グラフ中の○はアンカーピン長 1.0m △はアンカーピン長 2.0m である。凍上量はアンカーピンの長さを変えてもほとんど変化しない。アンカーピンの長さを二倍にしても凍上に対する抑止効果は、10mm程度に過ぎない。このため、外的な力によって凍上を抑える工法に、凍上を抑制する効果を期待することは、困難であることが明らかになった。

表-1に南向きのり面・北向きのり面の実験前・実験後ののり面含水比の測定結果を示す。いずれの土層においても、含水比が上昇する。

3. のり面置換え試験施工

凍上対策の有効な手段である置換え工法の試験施工を実施した。試験施工は、北向きのり面の粘性土層で表層を非凍上材である0~40砕石に置換え、その上に鋼製枠を施工し、翌春に鋼製枠の凍上量を計測するものである。図-2に置換え工法の概念図を示す。置換え厚は、のり面の凍上量の測定実験の結果を参考にし、 $t=0, 300$ および 500 mmに設定し試験を実施した。図-3に結

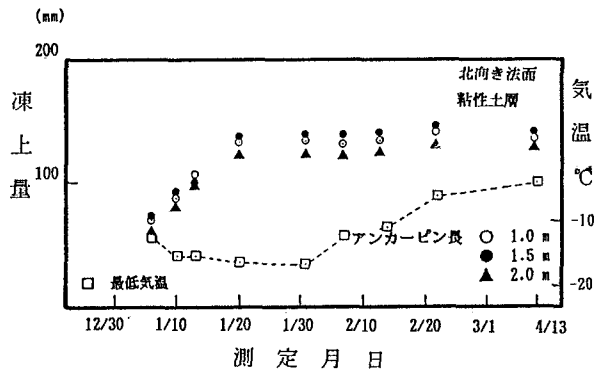


図-1 凍上量の経時変化(北向きのり面)

表-1 南向き法面含水比の変化 (%)

	粘性土層	亜炭層	砂質土層
試験前	42.5	82.5	
試験後	45.3	125	

北向き法面含水比の変化 (%)

	粘性土層	亜炭層	砂質土層
試験前	42.5	82.5	11.2
試験後	69.0	135	26.7

果を示すが、置換え厚 $t=0\text{mm}$ では凍上量が 100mm を越え、 $t=500\text{mm}$ の置換えでは凍上量は 3mm であった。碎石を用いた置換え工法は、凍上防止にきわめて効果があることが判明した。

4. 考察

以上の結果に基づいて、のり面の凍上防止のため、当工事で採用されている工法を、表-2に示す。表は地山の状況・適用工法を示している。置換えの碎石の厚さは、今回の試験施工で決定したものである。

今春ののり面の凍上計測の結果より、のり面の置換え部分ならびに鋼製枠本体部分の凍上は観測されなかった。鋼製枠中詰土は、二倍ほど（ 30cm ）凍上しており、今後、中詰土の凍上防止について考慮する必要があると考えられる。この場合、早期の植生完了が必要であるが、植生可能期間の短い寒冷地においては、工程的に非常に困難を伴うものである。

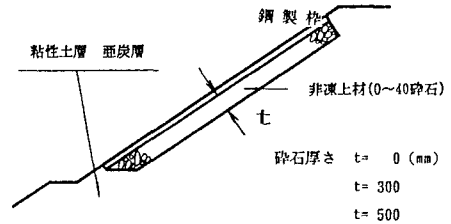


図-2 のり面置換え概略図

5. まとめ

寒冷地における切土ののり面の安定確保のために、法勾配を緩くすることであるとか、鋼製枠・コンクリート枠といった工法を選択する等、様々な対策が講じられてる。しかしながら、これといった施工方法が確立しているわけではなく、およそ経済的な観点から工法を選択を行っているのが現状である。今回のように、のり面の凍上量の測定試験を実施し、その結果に基づいて、具体的なのり面施工方法を決定したことは、大きな成果である。今後とも施工の完了したのり面についての観測を継続しながら、寒冷地におけるのり面の施工方法について確立していき、今後の施工に生かしたいと考えている。

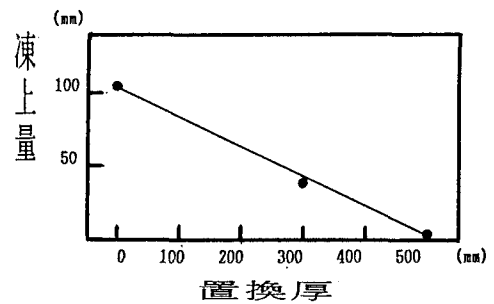


図-3 のり面置換え試験施工結果

表-2 のり面の当工事で採用されている凍上防止工法

地 山 状 況	適 用 工 法	施 工 上 の 注 意 点
1. 地山が植生に適していると思われる箇所 2. 低含水比層 3. 湧水が少ない	法面保護網工 + 種子吹付工	部分的に湧水のある箇所については暗渠等の処置をする
1. 地山が植生に適していない 2. 低含水比層 3. 湧水が少ない	鋼製のり枠 + 種散布工	部分的に湧水のある箇所については暗渠等の処置をする
1. 全面的に湧水があり、もしくは、高含水比層である	非凍上材置換 + 鋼製のり枠 + 種散布工	非凍上材で置換えることにより植生が不適となるので、鋼製枠で施工する